

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 1月 8日

出願番号 Application Number: 特願 2004-003152

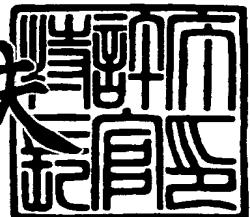
[ST. 10/C]: [JP 2004-003152]

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2004年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2032450356
【提出日】 平成16年 1月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/0045
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 香山 博司
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 百尾 和雄
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100067828
【弁理士】
【氏名又は名称】 小谷 悅司
【選任した代理人】
【識別番号】 100075409
【弁理士】
【氏名又は名称】 植木 久一
【選任した代理人】
【識別番号】 100109438
【弁理士】
【氏名又は名称】 大月 伸介
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 44528
【出願日】 平成15年 2月21日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012472
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0214505

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行なう光ピックアップ装置であって、

前記光ディスクからの反射光を受光する第1の光検出器と、

前記レーザからの出射光の一部を受光する第2の光検出器と、

前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号を用いて除算する除算手段と、

前記除算手段によって除算された信号からRF信号を検出するRF信号検出手段とを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記除算手段は、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号を自動利得制御することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】

前記第1の光検出器から出力される第1の出力信号の位相を、前記第2の光検出器から出力される第2の出力信号の位相に合致させる第1の位相補償回路をさらに備えることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】

前記第2の光検出器から出力される第2の出力信号の位相を、前記第1の光検出器から出力される第1の出力信号の位相に合致させる第2の位相補償回路をさらに備えることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】

レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行なう光ピックアップ装置であって、

前記光ディスクからの反射光を受光する第1の光検出器と、

前記レーザからの出射光の一部を受光する第2の光検出器と、

前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号の振幅とを少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記第2の出力信号の振幅変動分を用いて前記第1の出力信号の振幅を補正する振幅補正手段と、

前記振幅補正手段によって振幅が補正された第1の出力信号からRF信号を検出するRF信号検出手段とを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 6】

前記振幅補正手段は、前記測定点の間の振幅レベルについて、補間することによって前記第1の出力信号の振幅と前記第2の出力信号の振幅とを関連付けることを特徴とする請求項5に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】

前記振幅補正手段は、最長マーク部及び最長スペース部の2カ所の測定点によって第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅とを関連付けることを特徴とする請求項5又は6記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】

前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを、光ディスクの半径位置の異なる2カ所以上の測定点において実施することを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 9】

前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の半径位置について、補間することによって前記第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅とを関連付けることを特徴とする請求項8記載の光ピックアップ装置。

【請求項 10】

前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを、光ディスクの内周部と外周部との2カ所の測定点によって関連付けることを特徴とする請求項8又は9記載の光ピックアップ装置。

【請求項11】

前記振幅補正手段は、特定の再生信号のスペース部及びマーク部の2点の測定点における第1の出力信号の振幅及び第2の出力信号の振幅を測定し、測定した第1の出力信号の振幅及び第2の出力信号の振幅に基づいてレーザの出射光が一定となる補正後の第1の出力信号の振幅を算出し、補正前の第1の出力信号と補正後の第1の出力信号に基づいて振幅補正関数を作成し、作成された振幅補正関数を用いて情報の再生時に前記第1の出力信号の振幅を補正することを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】

レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行う光ピックアップ装置の信号処理方法であって、

前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器によって受光する第1の受光ステップと

、前記レーザからの出射光の一部を第2の光検出器によって受光する第2の受光ステップと、

前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号を用いて除算する除算ステップと、

前記除算ステップにおいて除算された信号からR F信号を検出するR F信号検出ステップとを含むことを特徴とする光ピックアップ装置の信号処理方法。

【請求項13】

レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行う光ピックアップ装置の信号処理方法であって、

前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器によって受光する第1の受光ステップと

、前記レーザからの出射光の一部を第2の光検出器によって受光する第2の受光ステップと、

前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号の振幅とを少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記第2の出力信号の振幅変動分を用いて前記第1の出力信号の振幅を補正する振幅補正ステップと、

前記振幅補正ステップにおいて振幅が補正された第1の出力信号からR F信号を検出するR F信号検出ステップとを含むことを特徴とする光ピックアップ装置の信号処理方法。

【請求項14】

光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、

請求項1～11のいずれかに記載の光ピックアップ装置とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクへ情報を記録及び再生の少なくとも一方を行う光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の光ピックアップ装置では、レーザから出射した光は、コリメートレンズを経て P B S (Polarizing Beam Splitter: 偏向ビームスプリッタ) によって一部の光が反射されて前光ディテクタ上に入射し、前光ディテクタによって受光される。前光ディテクタは、受光した光を電気信号に変換する。前光ディテクタによって変換された電気信号は、レーザのパワー制御に用いられる。大部分の光は P B S を透過して 1/4 波長板に入射する。P B S を透過した光は、1/4 波長板によって偏光方向が直線偏光から円偏光に変換される。1/4 波長板によって偏光方向が変換された光は、対物レンズによって光ディスクの盤面上に集光される。光ディスクによって反射した光は再度対物レンズを経て 1/4 波長板にて円偏光から往路と直交する方向の直線偏光に変換され、P B S に再度入射する。P B S に再度入射した光は、反射されてフォトディテクタ上に入射し、フォトディテクタによって受光される。フォトディテクタは、受光した光を電気信号に変換する。フォトディテクタによって変換された電気信号は、R F 信号として信号処理回路に送られる。

【0003】

図9は、従来の光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。図9に示すように、前光ディテクタ 112 から出力される出力信号（以下、前光信号とする）は L P C (Laser Power Control) 回路 114 に送られ、レーザ 111 のパワー制御に用いられる。フォトディテクタ 113 から出力される出力信号（以下、R F 信号とする）は、R F 信号を検出する R F 検出回路 116 と、光ディスクを回転させるモータのサーボ制御を行うサーボ制御回路 117 とに送られる。光ディスクからの反射光は、そのほとんどをフォトディテクタ 113 によって受光される構造になっているが、実際には光ディスクの複屈折量のばらつきや 1/4 波長板や P B S の光学特性や調整のばらつきなどによってレーザ 111 への戻り光量は変動する。

【0004】

図10は、レーザの駆動電流と発光パワーとの関係を示す図である。L P C 回路 114 では、前光信号を利用してレーザ 111 の出射パワーが一定となるように制御され、戻り光量の少ない状態（図10の実線で示す）で例えば 30 mA 程度の駆動電流で発光しているとき、L P C 回路 114 のパワー制御より十分に速いスピードで、戻り光量が多い状態（図10の点線で示す）に変化すると、レーザ 111 の発光パワーが増加する。

【0005】

図11は、R F 信号と前光信号との関係を示す図である。光ディスク上の記録トラック 130 上に記録マーク 131 とスペース 132 とが図11に示すように配置されているとき、前光波形 134 に示すようにレーザにパワー変動がない場合は、このトラックを再生すると、R F 信号波形 133 のように再生される。

【0006】

一方、出射パワー変動（スクープ）の影響によって、記録マーク 131 とスペース 132 に同期して前光波形 136 が変動するような場合、R F 信号波形 135 には記録マーク 131 とスペース 132 との反射率や位相の変化とともにレーザパワーの変調が加わり R F 信号波形 133 に比べて変調度がずれる。これにより再生ジッターやエラーレートが悪化することとなる。

【0007】

また、記録型光ディスクのうち、例えばCD-RやDVD-Rはアシンメトリ、CD-RWやDVD-RWは変調度を使って記録パワー学習を行っているため、RF信号に同期したレーザパワー変動があると記録パワー学習が正確に行えない。また、アシンメトリが崩れていると、記録マークの前端や後端のエッジシフトを調整する記録補償学習も正確に実施できない。

【0008】

このようにRF信号の検出に悪影響を及ぼすレーザのスクープを低減するために、レーザの出射面側の反射率を上げてレーザへの戻り光量を低減する技術（例えば、特許文献1参照）や、光ディスクを再生中にスクープによってジッターが増加すると再生パワーをアップさせてノイズを抑制する技術（例えば、特許文献2参照）が提案されている。

【特許文献1】特開2001-189028号公報

【特許文献2】特開2001-143299号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

レーザの出射面側の反射率を上げて戻り光量を低減する特許文献1記載の技術は、レーザの出射パワー変動が発生していた光ディスクに対して効果を期待したものであるが、レーザの出射面側よりも反射率の高い光ディスクに対しては逆効果になる場合がある。また、光ディスクを再生中にスクープによってジッターが増加すると再生パワーをアップさせるという特許文献2記載の技術については、記録型光ディスクはレーザの出射パワーを上げて記録再生を実施する関係上、再生パワーの大幅なアップは光ディスク上に記録されているRF信号を劣化させることになり、限界がある。また、再生パワーの大幅なアップは、消費電力の増加にもつながる。

【0010】

このように、レーザの出射パワー変動により変調度やアシンメトリ変動が発生することによって、再生ジッターやエラーレートが悪化し、さらに記録型DVDやCDなどの記録型ディスクのパワー学習や記録補償学習を正確に行うことが困難となる。

【0011】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、レーザの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザの出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができる光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る光ピックアップ装置は、レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行なう光ピックアップ装置であって、前記光ディスクからの反射光を受光する第1の光検出器と、前記レーザからの出射光の一部を受光する第2の光検出器と、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号を用いて除算する除算手段と、前記除算手段によって除算された信号からRF信号を検出するRF信号検出手段とを備える。

【0013】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記除算手段は、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号を自動利得制御することが好ましい。

【0014】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記第1の光検出器から出力される第1の出力信号の位相を、前記第2の光検出器から出力される第2の出力信号の位相に合致させる第1の位相補償回路をさらに備えることが好ましい。

【0015】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記第2の光検出器から出力される第2の

出力信号の位相を、前記第1の光検出器から出力される第1の出力信号の位相に合致させる第2の位相補償回路をさらに備えることが好ましい。

【0016】

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行う光ピックアップ装置であって、前記光ディスクからの反射光を受光する第1の光検出器と、前記レーザからの出射光の一部を受光する第2の光検出器と、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号の振幅とを少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記第2の出力信号の振幅変動分を用いて前記第1の出力信号の振幅を補正する振幅補正手段と、前記振幅補正手段によって振幅が補正された第1の出力信号からRF信号を検出するRF信号検出手段とを備える。

【0017】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、前記測定点の間の振幅レベルについて、補間することによって前記第1の出力信号の振幅と前記第2の出力信号の振幅とを関連付けることが好ましい。

【0018】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、最長マーク部及び最長スペース部の2カ所の測定点によって第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅とを関連付けることが好ましい。

【0019】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを、光ディスクの半径位置の異なる2カ所以上の測定点において実施することが好ましい。

【0020】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の半径位置について、補間することによって前記第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅とを関連付けることが好ましい。

【0021】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、第1の出力信号の振幅と第2の出力信号の振幅との関連付けを、光ディスクの内周部と外周部との2カ所の測定点によって関連付けることが好ましい。

【0022】

また、上記の光ピックアップ装置において、前記振幅補正手段は、特定の再生信号のスペース部及びマーク部の2点の測定点における第1の出力信号の振幅及び第2の出力信号の振幅を測定し、測定した第1の出力信号の振幅及び第2の出力信号の振幅に基づいてレーザの出射光が一定となる補正後の第1の出力信号の振幅を算出し、補正前の第1の出力信号と補正後の第1の出力信号とに基づいて振幅補正関数を作成し、作成された振幅補正関数を用いて情報の再生時に前記第1の出力信号の振幅を補正することが好ましい。

【0023】

また、本発明に係る光ピックアップ装置の信号処理方法は、レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行いう光ピックアップ装置の信号処理方法であって、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器によって受光する第1の受光ステップと、前記レーザからの出射光の一部を第2の光検出器によって受光する第2の受光ステップと、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号に対し前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号を用いて除算する除算ステップと、前記除算ステップにおいて除算された信号からRF信号を検出するRF信号検出ステップとを含む。

【0024】

また、本発明に係る光ピックアップ装置の信号処理方法は、レーザから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行なう光ピックアップ装置の信号処理方法であって、前記光ディスクからの反射光を第1の光検出器によって受光する第1の受光ステップと、前記レーザからの出射光の一部を第2の光検出器によって受光する第2の受光ステップと、前記第1の光検出器から出力された第1の出力信号の振幅と前記第2の光検出器から出力された第2の出力信号の振幅とを少なくとも前記第1の出力信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付け、情報の再生時に前記第2の出力信号の振幅変動分を用いて前記第1の出力信号の振幅を補正する振幅補正ステップと、前記振幅補正ステップにおいて振幅が補正された第1の出力信号からRF信号を検出するRF信号検出ステップとを含む。

【0025】

また、本発明に係る光ディスク装置は、光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、請求項1～11のいずれかに記載の光ピックアップ装置とを備える。

【発明の効果】

【0026】

本発明の光ピックアップ装置によれば、レーザの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザの出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができ、再生時において、RF信号を精度良く検出することができ、また記録時において、記録パワーの制御や記録補償学習を正確に行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の各実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0028】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態における光ディスク装置の構成例を示す図である。図1に示すように、光ディスク装置1は、レーザから出射した光を対物レンズによって光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行なう光ピックアップ装置2及び光ディスク20を回転させるスピンドルモータ3を備えて構成される。光ピックアップ装置2は、光を出射するレーザ11、レーザ11によって出射された光を平行光にするコリメートレンズ12と、コリメートレンズ12からの光の一部を前光ディテクタ17に向けて反射させ、かつコリメートレンズ12からの光の大部分を1/4波長板14に向けて透過させ、かつ1/4波長板14からの光をフォトディテクタ18に向けて反射させるPBS(Polarizing Beam Splitter: 偏向ビームスプリッタ)13と、直線偏向を円偏向に変換する1/4波長板14と、光ディスク20の盤面上に光を集光する対物レンズ15と、対物レンズ15を駆動するアクチュエータ16と、レーザ11からの出射光の一部を受光し、受光量に応じた電気信号を出力する前光ディテクタ(第2の光検出器に相当する)17と、光ディスク20からの反射光を受光し、受光量に応じた電気信号を出力するフォトディテクタ(第1の光検出器に相当する)18と、レーザ11の出力を制御する制御信号、前光ディテクタ17から出力される出力信号及びフォトディテクタ18から出力される出力信号の信号処理を行う信号処理回路19とを備えて構成される。なお、光ディスク20としては、記録及び再生が可能な光ディスク(例えば、CD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RWおよびBD等)や、再生のみが可能な光ディスク(例えばCD-ROM及びDVD-ROM等)が採用可能である。

【0029】

レーザ11から出射した光は、コリメートレンズ12を経てPBS13に入射する。PBS13に入射した一部の光は反射されて第2の光検出器である前光ディテクタ17上に入射し、前光ディテクタ17によって受光される。前光ディテクタ17は、受光した光を電気信号に変換し、変換した電気信号を前光信号(第2の出力信号に相当する)として信号処理回路19に出力する。PBS13に入射した大部分の光はPBS13を透過し1/

4波長板14に入射する。PBS13を透過した光は、1/4波長板14によって偏光方向が直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ15によって光ディスク20の盤面上に集光される。対物レンズ15は、アクチュエータ16によって光ディスク20の垂直方向や半径方向に駆動される。光ディスク20は、スピンドルモータ3によって回転される。

【0030】

光ディスク20を反射した光は再度対物レンズ15を経て1/4波長板14にて円偏光から往路と直交する方向の直線偏光に変換される。PBS13に再度入射した光は、反射されてフォトディテクタ18上に入射し、フォトディテクタ18によって受光される。フォトディテクタ18は、受光した光を電気信号に変換し、変換した電気信号をRF信号（第1の出力信号に相当する）として信号処理回路19に出力する。

【0031】

図2は、第1の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。図2に示すように、第1の実施形態における光ピックアップ装置2は、レーザ11、前光ディテクタ17、フォトディテクタ18及び信号処理回路19を備えて構成される。信号処理回路19は、LPC（Laser Power Control）回路21、除算回路22、RF検出回路23及びサーボ制御回路24を備えて構成される。

【0032】

LPC回路21は、前光ディテクタ17から出力される前光信号を利用してレーザ11の出射パワーが一定となるように制御する。除算回路22は、フォトディテクタ18からのRF信号を、前光ディテクタ17からの前光信号によって除算する。RF検出回路23は、除算回路22によって除算された信号をRF信号として検出する。サーボ制御回路24は、フォトディテクタ18からのRF信号に基づいてアクチュエータ16やスピンドルモータ3のサーボ制御を行う。

【0033】

第2の光検出器である前光ディテクタ17で検出した第2の出力信号である前光信号は、LPC回路21と除算回路22とに送られる。除算回路22では、第1の光検出器であるフォトディテクタ18から入力した第1の出力信号であるRF信号を、前光ディテクタ17から入力した前光信号によって除算し、その信号をRF検出回路23に出力する。

【0034】

このように、レーザ11の出射パワーが変動した場合、前光ディテクタ17から出力される前光信号を用いてRF信号を除算回路22で補正することで、レーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分をキャンセルすることができる。すなわち、フォトディテクタ18から出力されたRF信号に対し前光ディテクタ17から出力された前光信号を用いて除算を行った信号からRF信号を検出することによって、レーザ11の構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザ11の出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができる。

【0035】

また、LPC回路21によるレーザパワー制御でキャンセルすることができない高帯域のレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分をキャンセルすることができる。さらに、例えば、光ディスクの記録マークやスペースで発光パワーが変動するような場合においても、RF検出回路23で検出されるRF信号の変調度やアシンメトリに対し、レーザパワー変動の影響を除去もしくは低減することができる。

【0036】

また、再生時において、RF信号を精度良く検出することが可能になる。また、記録時においても、RFのアシンメトリや変調度を用いて記録パワーを決定する場合に、そのパワー制御を正確に行えるようになる。決定した記録パワーによって、RF信号波形のアシンメトリが正しく検出できるため、記録マークのジッターが小さくなるように記録時の発光パルスの前端や後端の調整を実施する記録補償学習を正確に行えるようになる。

【0037】

また、リアルタイムでRF信号に対し除算による補正を実施しているため、光ディスク

の反射率や複屈折量が内外周や一回転の中で異なり、レーザへの戻り光が変化しレーザのパワー変動量が変化する場合でもその影響をキャンセルすることができる。

【0038】

なお、本実施形態では、除算回路22によりRF信号を前光信号で除算することによって、RF信号を補正しているが、本発明は特にこれに限定されず、除算回路22が自動利得制御すなわちAGC (Auto Gain Control: 自動利得制御) 回路に置き換わってもよい。この場合、フォトディテクタ18から出力されたRF信号に対して自動利得制御を行うことによって、フォトディテクタ18から出力されたRF信号に対して前光ディテクタ17から出力された前光信号を用いて除算するのと同じ効果が得られ、自動利得制御が行われた信号からRF信号を検出することによって、レーザの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザの出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができ、ゲインの調整が可能な分さらに高い効果が得られる。

【0039】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では、除算回路22によりRF信号を前光信号で除算することによって、RF信号を補正しているが、信号線の引き回しや回路の構成等によって、フォトディテクタ18から除算回路22に入力するRF信号に対して前光ディテクタ17から入力する前光信号の位相がずれている場合には、除算回路22によってレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルすることができない可能性がある。そこで、第2の実施形態では、フォトディテクタ18から出力されるRF信号に対して位相補償を行う。

【0040】

図3は、第2の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。図3に示すように、第2の実施形態における光ピックアップ装置2は、レーザ11、前光ディテクタ17、フォトディテクタ18及び信号処理回路19を備えて構成される。信号処理回路19は、LPC回路21、除算回路22、RF検出回路23、サーボ制御回路24及び第1の位相補償回路25を備えて構成される。なお、以下の説明では、第1の実施形態と異なる構成のみを説明する。

【0041】

第1の位相補償回路25は、フォトディテクタ18から出力されるRF信号と前光ディテクタ17から出力される前光信号との位相のずれ量をあらかじめ測定しておき、あらかじめ測定されたずれ量に応じて、RF信号の位相と前光信号の位相とが合致するようにフォトディテクタ18から出力されるRF信号に対して位相補償を行う。

【0042】

上述したように、信号線の引き回しや回路の構成等によって、フォトディテクタ18から除算回路22に入力するRF信号に対して前光ディテクタ17から入力する前光信号の位相がずれている場合には、除算回路22によってレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルできない。そこで、フォトディテクタ18と除算回路22との間に第1の位相補償回路25を挿入し、第1の位相補償回路25によって位相補償された信号をRF信号として除算回路22に出力する。

【0043】

このように、フォトディテクタ18から出力されるRF信号を第1の位相補償回路25に通過させることで、RF信号の位相を前光信号の位相に合致させることができ、除算回路22によってレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルすることができ、精度良く除算回路22を作動させることができる。

【0044】

次に、第2の実施形態の変形例について説明する。上述の第2の実施形態では、フォトディテクタ18から出力されるRF信号に対して位相補償を行っているが、本発明は特にこれに限定されず、前光ディテクタ17から出力される前光信号に対して位相補償を行ってもよい。

【0045】

図4は、第2の実施形態の变形例における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。図4に示すように、第2の実施形態の变形例における光ピックアップ装置2は、レーザ11、前光ディテクタ17、フォトディテクタ18及び信号処理回路19を備えて構成される。信号処理回路19は、LPC回路21、除算回路22、RF検出回路23、サーボ制御回路24及び第2の位相補償回路26を備えて構成される。なお、以下の説明では、第1の実施形態と異なる構成のみを説明する。

【0046】

第2の位相補償回路26は、フォトディテクタ18から出力されるRF信号と前光ディテクタ17から出力される前光信号との位相のずれ量をあらかじめ測定しておき、あらかじめ測定されたずれ量に応じて、RF信号の位相と前光信号の位相とが合致するように前光ディテクタ17から出力される前光信号に対して位相補償を行う。

【0047】

上述したように、RF信号に対して前光信号の位相がずれている場合には、除算回路22によってレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルすることができない可能性がある。そこで、前光ディテクタ17と除算回路22との間に第2の位相補償回路26を挿入し、第2の位相補償回路26によって位相補償された信号を前光信号として除算回路22に出力する。

【0048】

このように、前光ディテクタ17から出力される前光信号を第2の位相補償回路26に通過させることで、前光信号の位相をRF信号の位相に合致させることができ、除算回路22によってレーザパワー変動によるRF信号振幅の変動分を精度よくキャンセルすることができ、精度良く除算回路22を作動させることができる。

【0049】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では、フォトディテクタ18からのRF信号の振幅と、前光ディテクタ17からの前光信号の振幅との関係を前もって関連付けて記憶しておき、実際に光ディスクから情報を再生する際には、RF信号の振幅変動に関連付けられた前光信号の振幅変動分を用いてRF信号の振幅を補正する。

【0050】

図5は、第3の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。図5に示すように、第3の実施形態における光ピックアップ装置2は、レーザ11、前光ディテクタ17、フォトディテクタ18及び信号処理回路19を備えて構成される。信号処理回路19は、LPC回路21、除算回路22、RF検出回路23、サーボ制御回路24及びRF増幅回路27を備えて構成される。なお、以下の説明では、第1の実施形態と異なる構成のみを説明する。

【0051】

RF増幅回路27は、あらかじめ記憶されているフォトディテクタ18からのRF信号の振幅と前光ディテクタ17からの前光信号の振幅との関連付けに基づいて、フォトディテクタ18からのRF信号を補正する。

【0052】

図6は、RF信号振幅と前光信号振幅との関連付けについて説明するための図である。図6に示すように、光ディスク上の記録トラック50を再生するとき、記録マーク51やスペース52に同期して前光信号波形54が変動する。すなわち、前光信号波形54では、スペース部58の振幅レベルがB1であり、マーク部57の振幅レベルがB2であり、振幅レベルがB1からB2の間において変動していることがわかる。

【0053】

そこで、まず、実際の光ディスクにおける情報の再生に先立ち、記録トラック50のスペース52に対応するRF信号波形53のスペース部56のRF振幅レベルがA1である時の前光信号波形54のスペース部58の前光振幅レベルB1と、記録トラック50の記

録マーク51に対応するRF信号波形53のマーク部55のRF振幅レベルがA2である時の前光信号波形54のマーク部57の前光振幅レベルB2とをRF増幅回路27に入力する。RF増幅回路27は、それぞれのRF振幅レベルの時の前光振幅レベルが一定になるような特性でRF増幅回路27でのRF振幅のゲインを設定する。なお、少なくとも2点の測定点は、光ディスク上の記録トラック50上の、最長マークおよび最長スペースが望ましい。

【0054】

関連付けられた測定点の間のRF振幅のゲイン設定については、測定点を増やして設定するか、線形補間することによってゲイン設定してもよい。また測定点を増やす場合、長さの異なる記録マーク部やスペース部で測定を実施してもよい。その後の実際の再生時には、RF信号をRF増幅回路27に通過させた後、RF検出回路23でRF検出を行う。この方法のメリットは、レーザパワー変動があった場合にも、RF信号に対するレーザパワー変動分の変調をキャンセルできることに加えて、前光信号にノイズが多い場合には事前に平均的なRF振幅増幅レベルを決定しておけるために誤動作が生じにくく、何よりも高速動作の除算回路22やAGC回路を必要としない点にある。

【0055】

ただし、事前にRF増幅回路27を設定して使用するため、光ディスクの再生する半径位置が変わって反射率や複屈折が変化し、レーザへの戻り光が変わるとRF増幅回路27の特性と実際のRF信号波形の特性がずれる可能性がある。このため、光ディスクの半径位置を変化させた場合は、RF増幅回路27の特性を再設定するのが望ましい。また、光ディスクの内周部と外周部との2カ所で測定を実施し、その間の中周部分は線形補間によってRF増幅回路27の特性を決めても良い。なお、光ディスクの内周部と外周部とは、光ディスクにおける記録面の半径方向の中心から内側を内周部とし、中心から外側を外周部とする。以上のこととを実施することによって、光ディスクの複屈折が変化した場合でも精度良くRF信号からレーザパワー変動による振幅変動を補正できる。

【0056】

このように、フォトディテクタ18から出力されたRF信号の振幅と前光ディテクタ17から出力された前光信号の振幅とが少なくともRF信号の振幅が異なる2カ所以上の測定点で前もって関連付けられ、情報の再生時に前光信号の振幅変動分を用いてRF信号の振幅が補正されるので、レーザ11の構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザ11の出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができる。

【0057】

また、RF信号の振幅と前光信号の振幅との関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の振幅レベルについては、補間することによってRF信号の振幅と前光信号の振幅とが関連付けられるので、補間することによって関連付けられたRF信号の振幅と前光信号の振幅とに基づいて、情報の再生時に前光信号の振幅変動分を用いてRF信号の振幅を補正することができる。なお、本実施形態では、測定点の間の振幅レベルを線形補間することによってRF信号の振幅と前光信号の振幅とを関連付けているが、本発明は特にこれに限定されず、他の補間方法によってRF信号の振幅と前光信号の振幅とを関連付けてもよい。

【0058】

また、光ディスク20の最長マーク部及び最長スペース部の2カ所の測定点によってRF信号の振幅と前光信号の振幅とを関連付けることができる。さらに、RF信号の振幅と前光信号の振幅との関連付けを、光ディスクの半径位置の異なる2カ所以上の測定点において実施することができる。さらにまた、RF信号の振幅と前光信号の振幅との関連付けを実施した2カ所以上の測定点の間の半径位置について、補間することによってRF信号の振幅と前光信号の振幅とを関連付けることができる。さらにまた、RF信号の振幅と前光信号の振幅とを、光ディスクの内周部と外周部との2カ所の測定点によって関連付けることができる。

【0059】

ここで、第3の実施形態についてさらに詳細に説明する。図7は、RF信号の振幅と前光信号の振幅とを示す図であり、縦軸が前光信号の振幅レベルを表し、横軸がRF信号の振幅レベルを表している。また、図8は、補正後のRF信号の振幅と補正前のRF信号の振幅とを示す図である。

【0060】

まず、RF増幅回路27は、例えば、11T单一信号のような特定の再生信号のスペース部及びマーク部の2点のRF信号及び前光信号の振幅を測定し、スクープの影響のない場合のRF信号の振幅を算出する。図7に示すように、前光信号の平均振幅レベルをB3とし、前光信号のスペース部の振幅レベルをB1とし、前光信号のマーク部の振幅レベルをB2とし、RF信号のスペース部の振幅レベルをA1とし、RF信号のマーク部の振幅レベルをA2とすると、スクープの影響がない（レーザの出射光が一定である）時のスペース部のRF信号振幅レベルA1' と、マーク部のRF信号振幅レベルA2' とは下記の(1)式及び(2)式を用いて表すことができる。

$$A1' = (B3/B1) \times A1 \dots (1)$$

$$A2' = (B3/B2) \times A2 \dots (2)$$

【0061】

そして、RF増幅回路27は、補正前のRF信号の振幅と補正後のRF信号の振幅とを用いて一次の振幅補正関数を作成する。図8に示すように、点a(A1, A1')と点b(A2, A2')との2点を通る一次の振幅補正関数は、下記の(3)式のように表すことができる。

$$y = \{ (A1' - A2') / (A1 - A2) \} \times (x - A1) + A1' \dots (3)$$

【0062】

RF増幅回路27は、情報の再生時に再生中のフォトディテクタ18からのRF信号の振幅を上記(3)式によって表される振幅補正関数のxに代入することによって、補正後のRF信号の振幅yを得ることができる。

【0063】

このように、特定の再生信号のスペース部及びマーク部の2点の測定点におけるRF信号の振幅及び前光信号の振幅が測定され、測定されたRF信号の振幅及び前光信号の振幅に基づいてレーザ11の出射光が一定となる補正後のRF信号の振幅が算出され、補正前のRF信号と補正後のRF信号とに基づいて振幅補正関数が作成される。作成された振幅補正関数は、RF増幅回路27が備える記憶部に記憶され、記憶部に記憶されている振幅補正関数を用いて情報の再生時にRF信号の振幅が補正される。したがって、振幅補正関数を用いて情報の再生時にRF信号の振幅が補正されるので、この振幅補正関数をあらかじめ作成して記憶おくことでRF信号の振幅の補正を容易に行うことができる。

【0064】

なお、上述の説明では、例えば11T单一信号のような特定の再生信号のスペース部及びマーク部の2点のRF信号の振幅と前光信号の振幅とを用いて補正を行っているが、本発明は特にこれに限定されず、例えば11T单一信号の最大値（スペース部）と最小値（マーク部）との間の振幅をサンプリングして測定点を増やしてもよい。

【0065】

また、11T单一信号だけでなく、例えば、11T单一信号及び3T单一信号の少なくとも2つの单一信号のスペース部及びマーク部の少なくとも4点におけるRF信号の振幅と前光信号の振幅とを用いて補正を行ってもよい。

【0066】

これらの場合、上記の(3)式にあたるRF信号の振幅レベルを補正する関数は、最小二乗法を用いて一次近似する方法や、測定点n個の点を通る(n-1)次関数として求める方法等が考えられる。このように、測定点を増やした場合、補正関数が複雑になるが、RF信号のスクープの影響をより正確に除去することができる。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明に係る光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置は、レーザの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザの出射パワー変動によるRF信号への影響を除去もしくは低減することができ、レーザから出射した光を対物レンズによって光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録及び再生の少なくとも一方を行う光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本実施形態における光ピックアップ装置の構成例を示す図である。

【図2】第1の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。

【図3】第2の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。

【図4】第2の実施形態の変形例における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。

【図5】第3の実施形態における光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。

【図6】RF信号振幅と前光信号振幅との関連付けについて説明するための図である。

【図7】RF信号の振幅と前光信号の振幅とを示す図である。

【図8】補正後のRF信号の振幅と補正前のRF信号の振幅とを示す図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置の信号処理回路の電気的な構成を示す図である。

【図10】レーザの駆動電流と発光パワーとの関係を示す図である。

【図11】RF信号と前光信号との関係を示す図である。

【符号の説明】

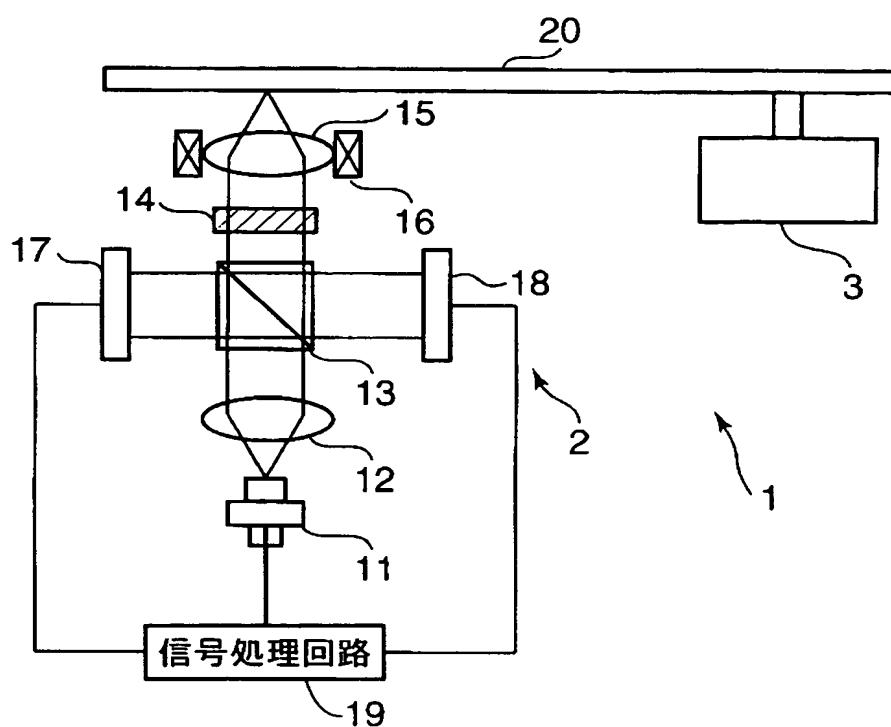
【0069】

- 1 光ディスク装置
- 2、200 光ピックアップ装置
- 3 スピンドルモータ
- 11、111 レーザ
- 12 コリメートレンズ
- 13 PBS
- 14 1/4 波長板
- 15 対物レンズ
- 16 アクチュエータ
- 17 112 前光ディテクタ
- 18 113 フォトディテクタ
- 19 信号処理回路
- 20 光ディスク
- 21、114 LPC回路
- 22 除算回路
- 23、116 RF検出回路
- 24、117 サーボ制御回路
- 25 第1の位相補償回路
- 26 第2の位相補償回路
- 27 RF増幅回路
- 50、130 光ディスクの記録トラック
- 51、131 記録マーク
- 52、132 スペース

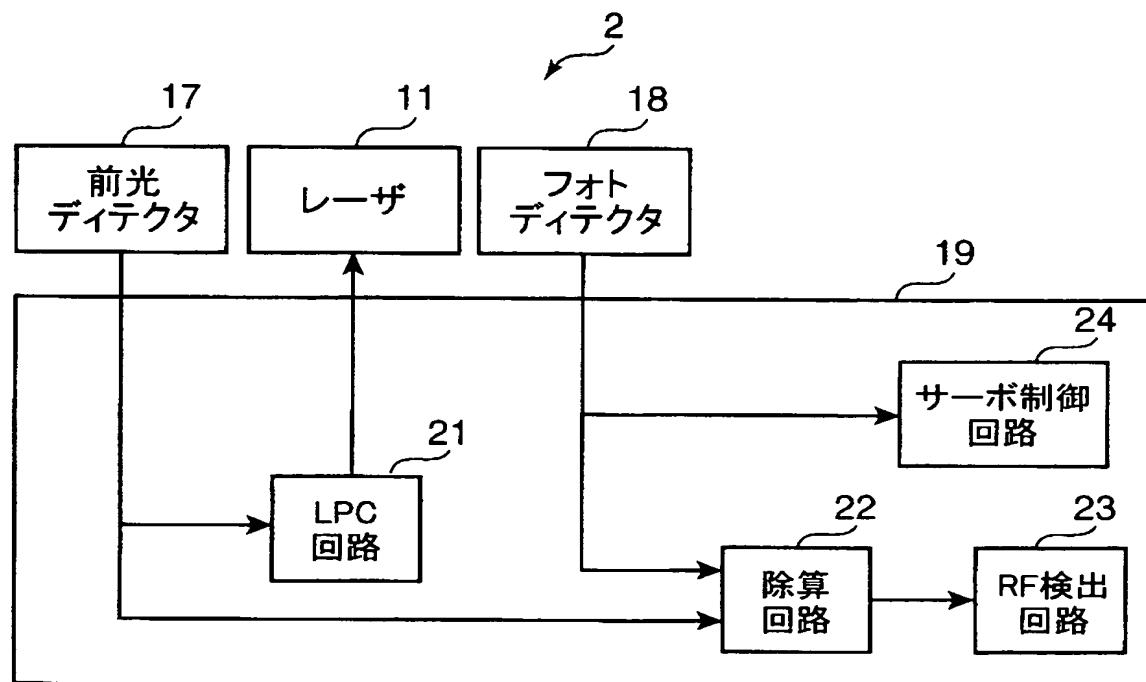
- 5 3 R F 信号波形
- 5 4 前光信号波形
- 5 5 R F 信号のマーク部
- 5 6 R F 信号のスペース部
- 5 7 前光信号のマーク部
- 5 8 前光信号のスペース部
- 1 3 3 前光信号が一定の時の R F 信号波形
- 1 3 4 一定の時の前光信号波形
- 1 3 5 前光信号が変動するときの R F 信号波形
- 1 3 6 R F 信号のマークとスペースに同期して変動する前光信号波形

【書類名】図面

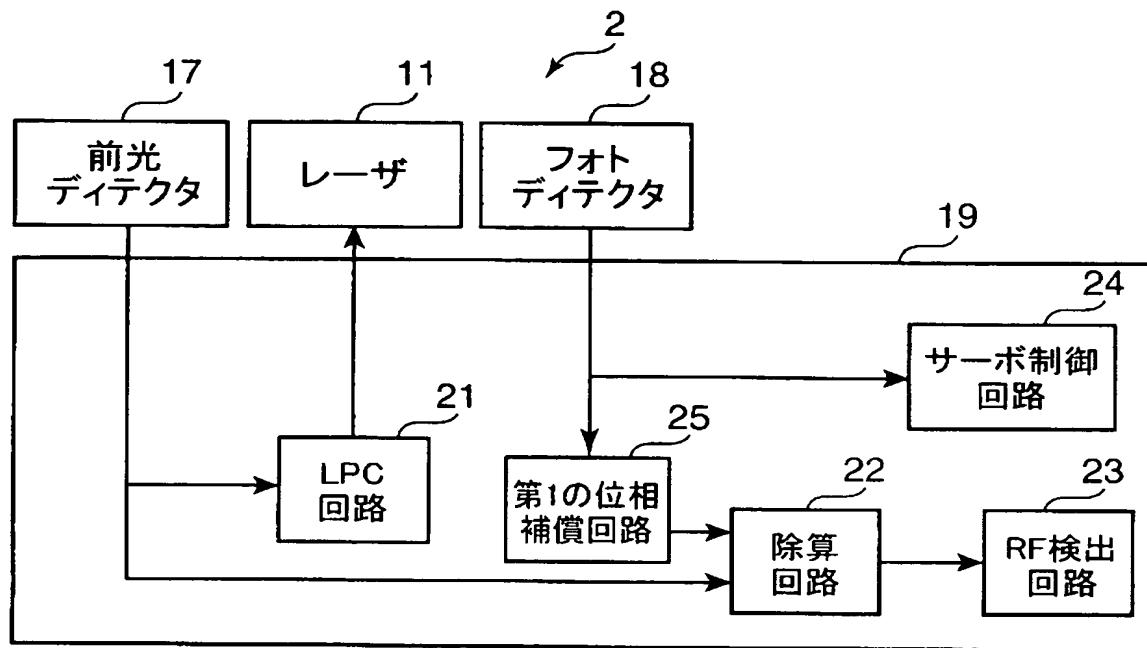
【図1】



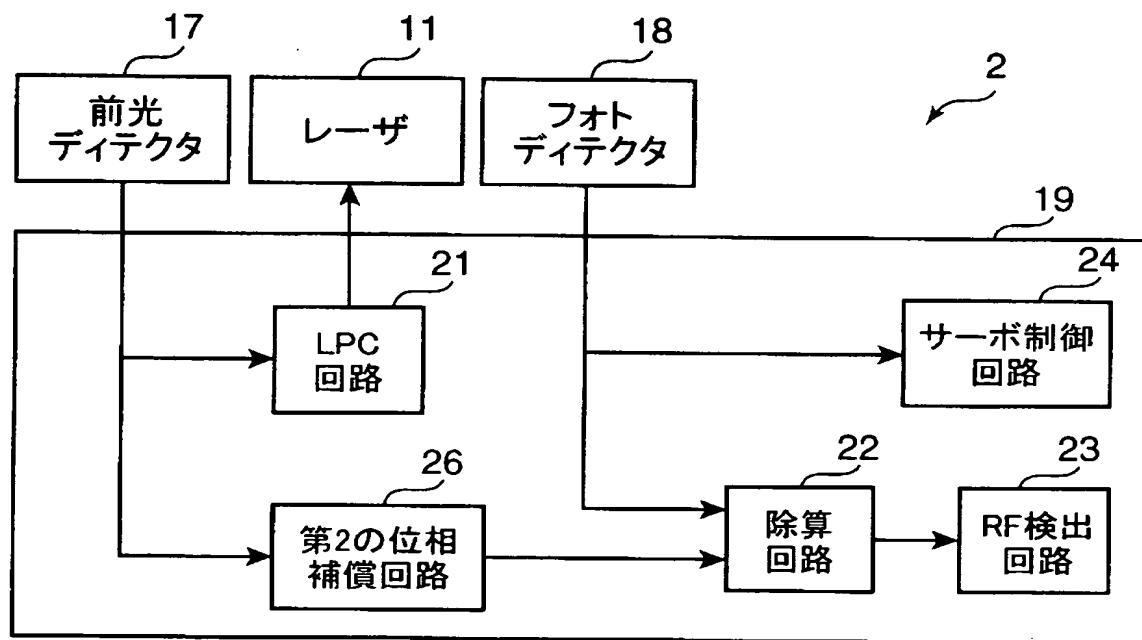
【図2】



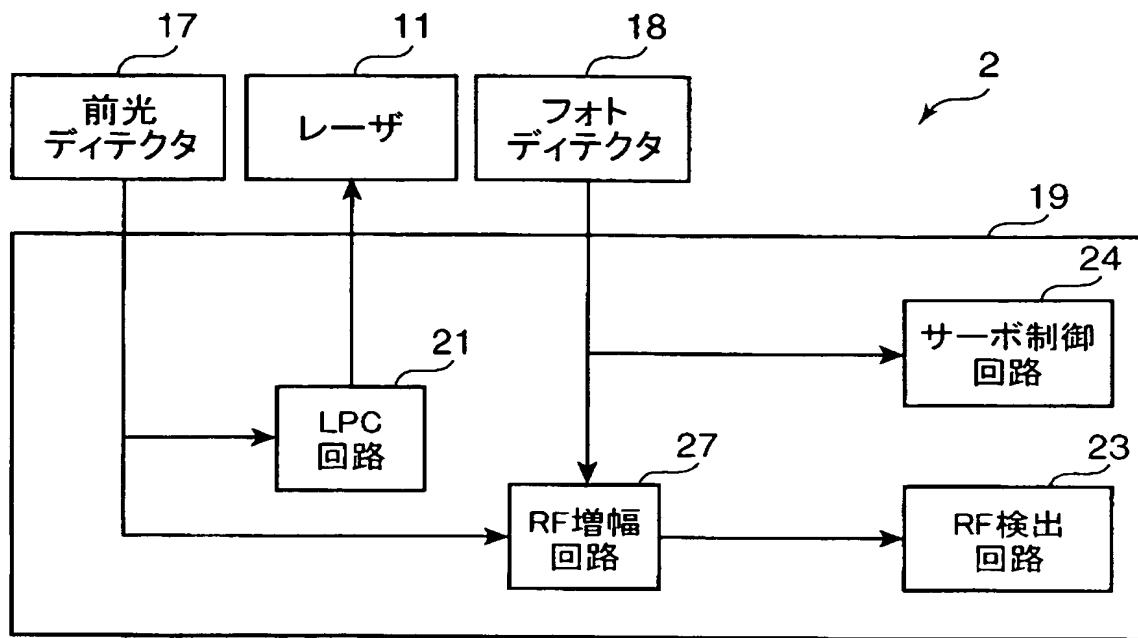
【図3】



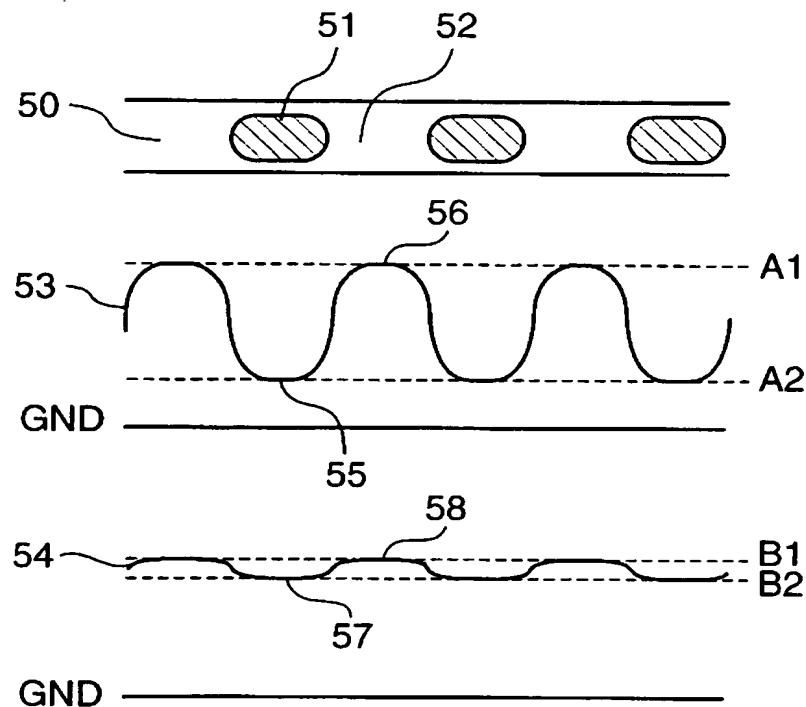
【図4】



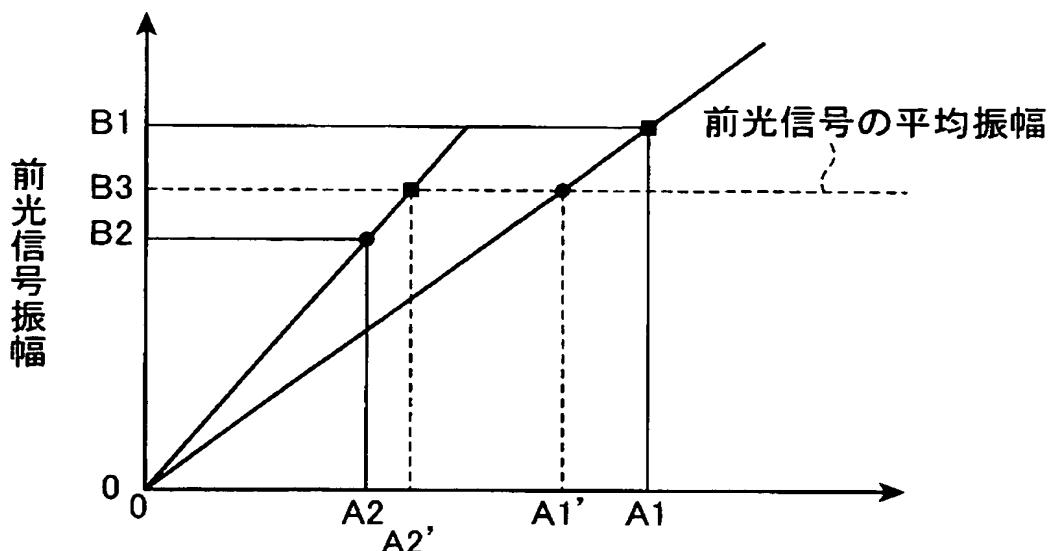
【図5】



【図6】

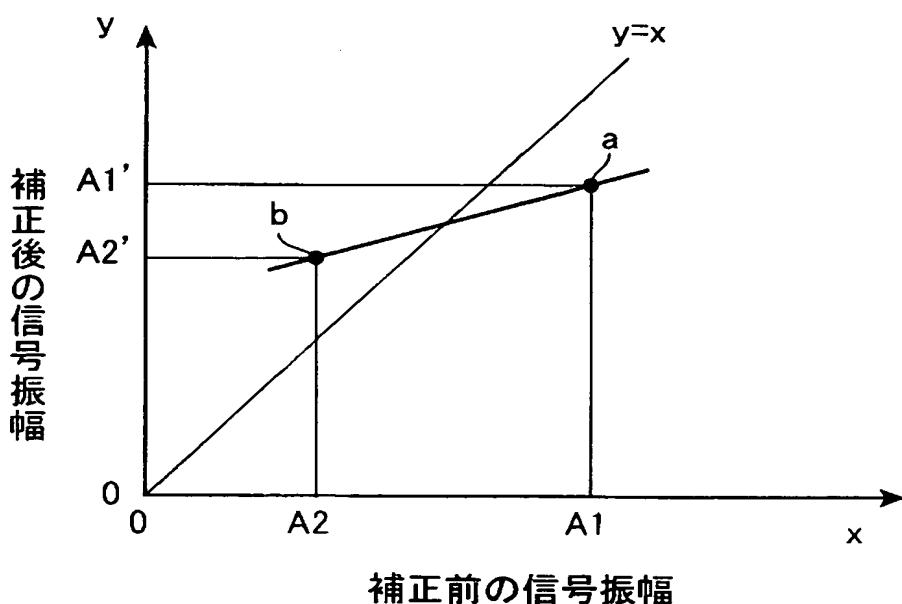


【図7】

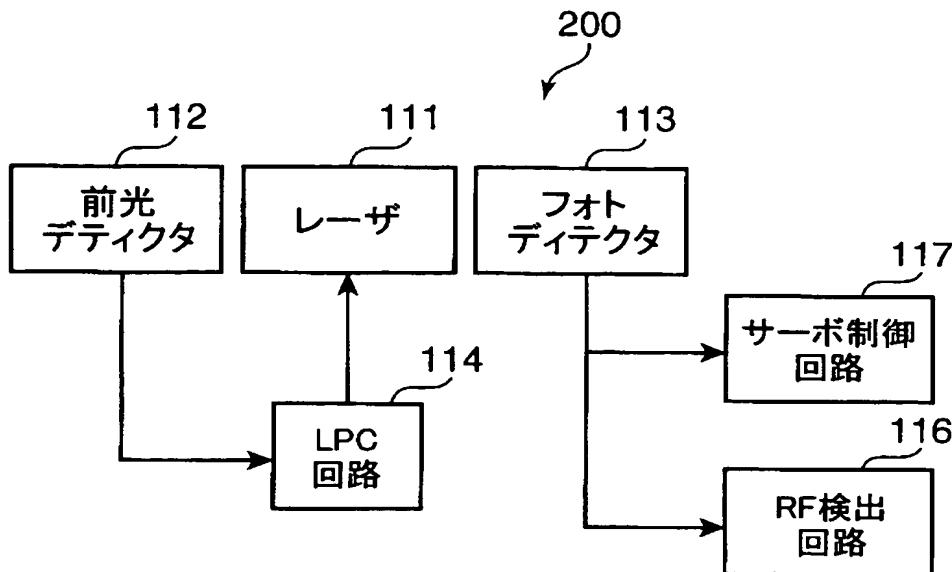


RF信号振幅

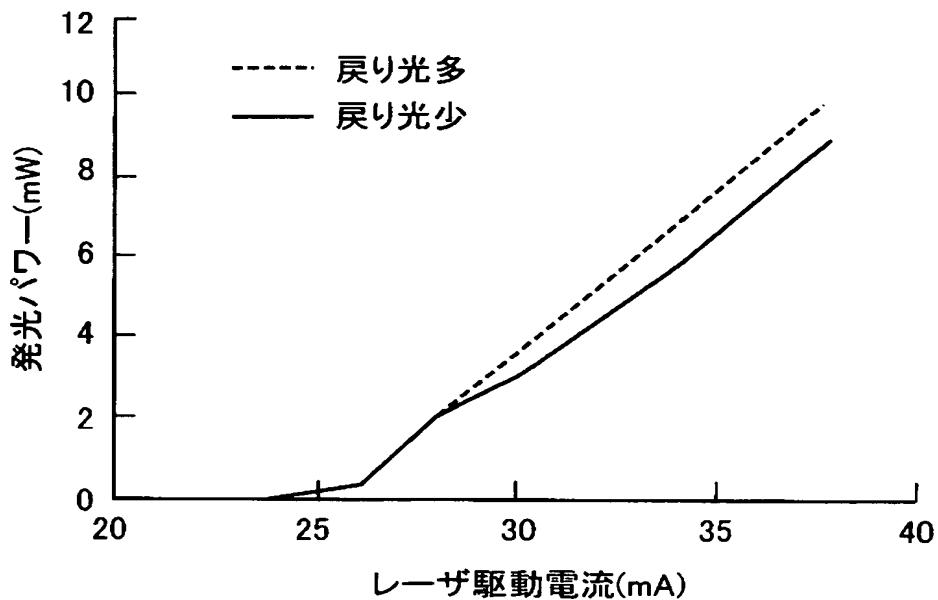
【図8】



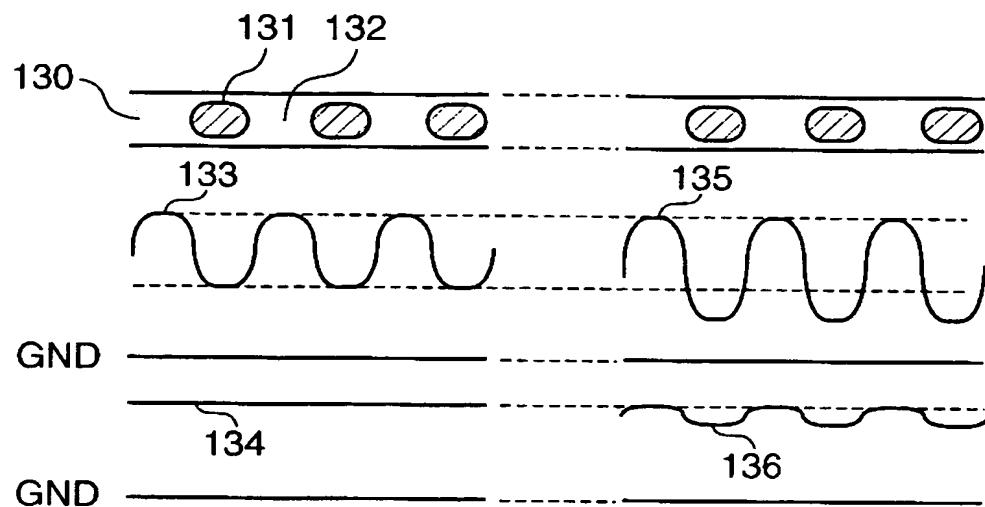
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 レーザの構造を変更したり、再生パワーを変えることなく、レーザの出射パワー変動によるR F信号への影響を除去もしくは低減することができる光ピックアップ装置、光ピックアップ装置の信号処理方法及び光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 レーザ11から出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクへ情報の記録再生を行う光ピックアップ装置2の信号処理回路19は、光ディスクからの反射光を受光するフォトディテクタ18と、レーザ11からの出射光の一部を受光する前光ディテクタ17と、フォトディテクタ18から出力されたR F信号に対し前光ディテクタ17から出力された前光信号を用いて除算する除算回路22と、除算回路22によって除算された信号からR F信号を検出するR F検出回路23とを備える。

【選択図】 図2

特願 2004-003152

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社